

**Partial English Translation**

**of**

**Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2002-364879**

[0019] The desiccant air conditioner according to the present invention shown in FIG 4 is now described. Outdoor air guided from an air inlet 12 by an air supply fan 13 is dried in a dehumidifying rotor 14, and then the resultant heated air is cooled in a heat exchanger 1 to be supplied indoors. Circulating air from the room flows through a filter 15 to be guided to the heat exchanger 1, and then the circulating air is discharged by an air exhaust fan 16 without flowing through the dehumidifying rotor 14. In another example, air heated by a hot-water coil 17 using exhaust heat of a micro gas turbine is supplied to the dehumidifying rotor 14, and then the exhaust heat is cooled by the dehumidifying rotor 14 to be discharged from an air outlet 18 by the air exhaust fan 16. In the hot-water coil 17, hot water of a boiler or hot water using exhaust heat of a generator may also circulate.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-364879

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl.

F24F 3/147

F24F 3/14

F28D 11/02

(21)Application number : 2001-173957

(71)Applicant : EARTH CLEAN TOHOKU:KK

(22)Date of filing : 08.06.2001

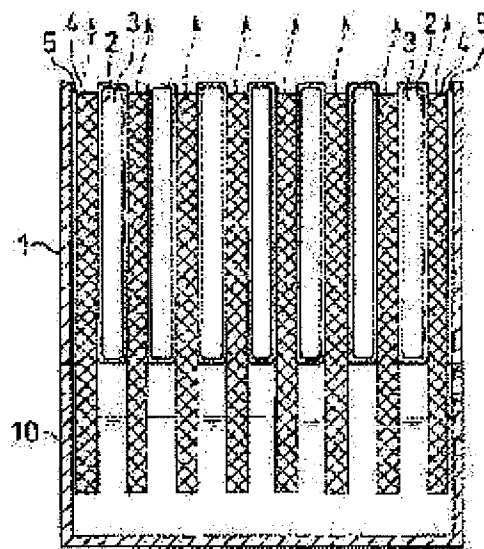
(72)Inventor : KONNO KENICHI

## (54) DESICCANT AIR CONDITIONER HAVING INDIRECT TYPE HEAT EXCHANGER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an indirect type heat exchanger that has improved cooling capacity and has inexpensive facility and running costs.

**SOLUTION:** The desiccant air conditioner comprises a heat exchange section 1 where a plurality of air passages 3 and 5 being separated each other by a partition wall 2 are provided, and a water tank section 10 that is arranged at the lower section of the heat exchange section 1 to store water. One adjacent air passage 3 is set to be a passage of dry air, and a non-woven fabric 4 that can absorb water easily is arranged at the other, adjacent air passage 5 and is dipped into the water of the water tank section 10.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-364879  
(P2002-364879A)

(43)公開日 平成14年12月18日(2002. 12. 18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト*(参考)
F 2 4 F	3/147	F 2 4 F	3 L 0 5 3
	3/14		3 L 1 0 3
F 2 8 D	11/02	F 2 8 D	11/02

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-173957(P2001-173957)

(22)出願日 平成13年6月8日(2001. 6. 8)

(71)出願人 599073490

株式会社アースクリーン東北  
宮城県仙台市若林区伊在字東通13番地 1

(72)発明者 今野 賢一

宮城県仙台市若林区蒲町20番8号 株式会  
社アースクリーン東北内

(74)代理人 100080698

弁理士 小田 治規

Fターム(参考) 3L053 BC03 BC05 BC09

3L103 AA05 BB42 CC02 CC23 DD26

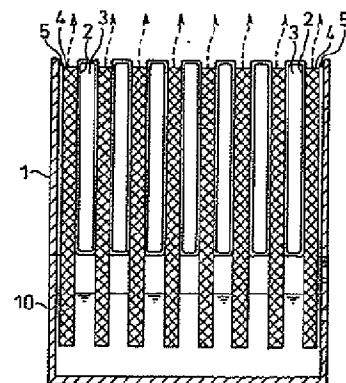
DD55 DD99

(54)【発明の名称】 間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置

(57)【要約】

【課題】 冷却能力に優れ、しかも設備コストやランニングコストが安価な間接型熱交換装置を提供する。

【解決手段】 隔壁2により互いに隔絶された複数の空気通路3、5が設けられた熱交換部1と、前記熱交換部1の下部に配設され水を貯水する水槽部10と、からなり、前記隣接する一方の空気通路3は乾燥した空気の通路となし、隣接する他方の空気通路5には水分を吸収し易い不織布4が配置され、前記不織布4は前記水槽部10の水に浸される構成とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、前記熱交換部の下部に配設され水を貯水する水槽部と、からなり、隣接する一方の空気通路は乾燥した空気の通路となし、隣接する他方の空気通路には水分を吸収し易い不織布が配置され、前記不織布は前記水槽部の水に浸されていることを特徴とする間接型熱交換装置。

【請求項2】外気を導入する導入部と、室内空気からの還気が排気通路を経由して再生外気として外部に排出される排気部とを隔壁を設けて形成し、前記導入部から導入された導入通路を経由する外気を除湿すると共に他方、排気通路の再生外気を吸引して温度を下げる機能を有する除湿ロータを前記両通路に跨って配置し、この除湿ロータによって除湿された外気を室内へ供給する給気側の適温、低湿度にすると共に室内からの排気通路の前記還気を含む再生外気を高温、中湿度にする機能を有する熱交換部を室内側に配置し、排出部側の排気通路の前記熱交換部によって温度を上昇させられた再生外気を排気するか、加熱された還気を更に加熱する温水コイルを経て前記除湿ロータを通過させて排気するようにしたデシカント空調装置において、

前記熱交換部として、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、前記熱交換部の下部に配設され水を貯水する水槽部とから形成され、隣接する一方の空気通路は乾燥した空気の通路となし、隣接する他方の空気通路には水分を吸収し易い不織布が配置され、前記不織布は前記水槽部の水に浸されている熱交換部を配置したことを特徴とするデシカント空調装置。

【請求項3】前記熱交換部の隣接する空気通路の空気の流れは、互いに直交する方向であることを特徴とする請求項1に記載の間接型熱交換装置。

【請求項4】前記熱交換部の前記乾燥した空気通路の出口には、前記隣接した空気通路への流入口が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の間接型熱交換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空調システム等に使用される間接型熱交換装置に関する。特に、新規に開発した間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、太陽熱、自家発電機やマイクロガスタービンの排熱を利用する空調システムにデシカント空調システムが知られている。このデシカント空調システム50は、図5に示すように、ハニカム除湿ロータ51と顕熱交換ロータ52の2つのロータを備え、温水ヒータ、蒸発気化冷却器を備えている。前記除湿ロータ51は回転面にシリカゲル等の無機吸湿剤を塗布した除湿

器であり、顕熱交換ロータ52は伝熱性の良好な材料を組み込んだ回転式の熱交換器である。このデシカント空調システム50においては、例えば、温度30℃、絶対湿度16g/Kgの外気は除湿ロータ51を通過することにより、絶対湿度は8g/Kgと半分に減少するが、温度は65℃に上昇してしまう。この温度では熱すぎて空調に使えないので、顕熱交換ロータ52を通すことにより顕熱だけを30℃前後に下げるが、絶対湿度は9g/Kgと若干上昇する。この段階でも温度が30℃前後あり、一般の冷房用としてはまだ高すぎるので、さらに、気化冷却器53等を使用して20～25℃に下げることが行われている。

【0003】しかしながら、気化冷却器53等を使用することは、当然のことながらそのためのエネルギーを使用することであり、不経済であるという問題があった。さらに、顕熱交換ロータ52を使用することで、再生側より若干の温度を持ち込むため、せっかく除湿ロータ51で下げた湿度を上げてしまうという問題もあった。

【0004】そこで、この問題を解決する手段として、顕熱交換ロータ52使用せずに、図6に示すように、間接式気化蒸発器55を使用する方法がある。この方法は、アルミ箔等の伝熱性の良好な材料をスタック状に組み込んだ直交型熱交換器であり、一方の熱交換器流路内に空気と共に水を送り込み、その水の気化潜熱により他方の流路を通る空気を冷却するものである。即ち、外気は単にこの熱交換器流路を通過するだけではなく、外気と一緒に水を霧状にするアトマイザー装置56が具備されており、水道水をアトマイザー装置56で霧状にし、ファン57で空気と共に一方の熱交換器流路55a内に送り込んでいる。また、他方の流路55bからは、除湿ロータ51を通過した65℃の乾いた空気が送り込まれ、これらの2つの空気は直接触れ合うことはなく、アルミの隔壁を通して熱交換が行われるものである。この間接式気化蒸発器55においては、一方の霧状の水を含んだ空気が、他方の高温で乾燥した空気にアルミの隔壁を通して接することにより気化蒸発するので気化熱が奪われ、高温で乾燥した空気の顕熱が大幅に下げられるものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の間接式気化蒸発器においては、水を霧状にして噴霧するためにアトマイザー装置が必要とされ、そのための設備費用がかかるという問題があった。また、上記アトマイザー装置により、常時霧状の水を噴霧するために、相当量の水を必要とし、ランニングコストが高くなるという問題もあった。

【0006】本発明は、以上の要請に鑑みて発明されたものであり、四季を通じて充分な熱効率良く運転可能な間接型熱交換装置を提供するものである。また、冷却能力に優れ、しかも設備コストやランニングコストが安価

なデシカント空調装置を提供するものである。従来技術のように過冷却-再熱のような高負荷のサイクルを使用することがなく省エネルギーが可能になると共に、比較的中温の温水を熱源として利用でき、他のジョーケース冷凍機や発電機、燃焼ボイラの排熱の有効利用装置として、機能システム効率の向上が図れるデシカント空調装置を提供する。本発明の課題は、新規な間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明における間接型熱交換装置は、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、前記熱交換部の下部に配設され水を貯水する水槽部と、からなり、隣接する一方の空気通路は乾燥した空気の流れとなし、隣接する他方の空気通路には水分を吸収し易い不織布が配置され、前記不織布は前記水槽部の水に浸されていることを特徴としている。上記構成によれば、冷却が必要な乾燥した高温の空気は、気化して湿った空気が直接触れ合うことなく気化現象により乾燥した高温の空気の顕熱のみが奪われるので、空調に適合する適正な温度の空気を得ることが可能となり、水槽部の水も気化蒸発で利用されるので、大量に必要としない。

【0008】本発明の前記課題は、外気を導入する導入部と、室内空気からの還気が排気通路を経由して再生外気として外部に排出される排気部とを隔壁を設けて形成し、前記導入部から導入された導入通路を経由する外気を除湿すると共に他方、排気通路の再生外気を吸引して温度を下げる機能を有する除湿ロータを両通路に跨って配置し、この除湿ロータによって除湿された外気を室内へ供給する給気側の適温、低湿度にすると共に室内からの排気通路の前記還気を含む再生外気を高温、中湿度にする機能を有する熱交換部を室内側に配置し、排出部側の排気通路の前記熱交換部によって温度を上昇せられた再生外気を排気するか、加熱された還気を更に加熱する温水コイルを経て前記除湿ロータを通過させて排気するようにしたデシカント空調装置において、前記熱交換部として、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、前記熱交換部の下部に配設され水を貯水する水槽部とから形成され、隣接する一方の空気通路は乾燥した空気の流れとなし、隣接する他方の空気通路には水分を吸収し易い不織布が配置され、前記不織布は前記水槽部の水に浸されている熱交換部を配置したデシカント空調装置の構成によって達成できる。

【0009】本発明の前記課題は、前記デシカント空調装置において、前記導入通路と前記排気通路とに跨って配置してある除湿ロータと熱交換部との間に両通路に跨った顕熱ロータを配置したデシカント空調装置によって達成できる。

【0010】また、本発明の第1の発明の間接型熱交換

装置は、隣接する空気通路の空気の流れは、互いに直交する方向であることを特徴としている。上記構成によれば、乾燥した高温の空気と気化蒸発する湿った空気は互いに直交する方向に動くので、効率よく冷却することが可能となる。

【0011】さらに、本発明における間接型熱交換装置は、前記乾燥した空気通路の出口には、前記隣接した空気通路への流入口が設けられていることを特徴としている。上記構成によれば、乾燥した空気の一部を湿った空気の通路に流入することにより、気化蒸発現象を促進し、一層冷却効果を高めることが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係る間接型熱交換装置及びデシカント空調装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の間接型熱交換装置の実施の形態を示す斜視図、図2は、図1の間接型熱交換装置のX-X断面図、図3は、図1の間接型熱交換装置の要部の水平断面拡大図である。図4は本発明の間接型熱交換装置を搭載したデシカント空調装置の説明用配置図である。図5はデシカント空調装置の他の実施の形態の説明用配置図である。

【0013】本発明の間接型熱交換装置は、図1または図2に示すように、上部に熱交換部1が配置され、前記熱交換部1の下部に配設された水槽部10と、から構成されている。熱交換部1は、アルミ等の金属ケースの内部に熱伝導率の良好なアルミや銅等の金属やプラスチック等から薄く形成された複数の隔壁2をスタック状に設けたものである。この隔壁2の一方の側には空気通路3が形成されており、他方の側には水分を吸収し易い不織布4が交互に配置され、もう一方の空気通路5を形成している。そしてこの不織布4は水槽部10の水に浸されている。

【0014】また、熱交換部1は、図1に示すように、手前側が外気の吸入口6となっており、図示しない除湿ロータを通った高温の乾いた空気が吸入される。そして、吸入口6の反対側が吐出口7となっており、この熱交換部1で温度の下げられた空気が室内に導入されるようになっている。さらに、この熱交換部1の上面には、内部で温められた水分が蒸発できるように、蒸発孔8が形成されている。そして、この熱交換部1の下部には不織布4が配置された空気通路5に空気を供給するための供給部9が入口側の下部に設け水槽部10の上部に供給せられており、図示しないファンからの空気通路5に空気を供給する。従って、除湿した空気通路3を通る高温の乾燥した空気と空気通路5を通る湿った空気の方向は、互いに直交する方向となっており、高温の乾燥した空気は効率よく冷却されるようになっている。この供給部9は側面から吸気されるようにしてもよい。

【0015】熱交換部1の下部に配設された水槽部10は、水道水等の貯水タンクであり、給水パイプ11によ

り水道水等が供給され、図示しないレベルセンサにより常に水面が一定レベルに保たれるようになっている。この水槽部10の水に浸された不織布4は、フェルト等から形成されており、水分を吸収し易いので、水槽部10の水は不織布4の毛管現象により、常に上部の熱交換部1の隔壁2の位置まで上昇するようになっている。

【0016】このように構成された間接型熱交換装置は、空気通路3には除湿ロータを経由した高温(65°C)の乾いた空気(絶対湿度8g/Kg)が通り、空気通路5には、水分を含んだ湿った空気を通ることとなる。そして空気通路5を通る水分を含んだ湿った空気は、薄い隔壁2を介して空気通路3の高温で乾燥した空気と間接的に接することとなり、水分を含んだ湿った空気は気化現象を起こして水分が蒸発する。この蒸発気化現象により気化熱が奪われることとなる。この気化熱が奪われることにより空気通路3を通る高温で乾燥した空気が冷却され、温度(顕熱)が下がるものである。

【0017】また、この状態においては、空気通路3の乾燥した空気は、空気通路5の湿った空気と直接触れないので、その湿度(潜熱)は下がらずそのままの状態が保たれる。従って、この熱交換部1に吸入された高温で乾燥した空気は、この熱交換部1の中を通過する段階で顕熱が下がり、一般の空調に必要な20~25°Cにすることができる。

【0018】また、冷却効果をさらに高めるためには、熱交換部1の上方より水道水等を滴下してもよい。さらに冷却効果を高めるためには、図3に示すように、空気通路3の出口付近において、乾燥した空気の一部(25%程度)を空気通路5に導入するために、隔壁2の先端部2aを曲げて流入路3aを形成してもよい。このように構成した熱交換部1は、さらに気化現象を促進して冷却効果を高めることが可能となる。

【0019】図4に示す本発明のデシカント空調装置について説明すると、給気送風機13により給気口12から導入された外気を除湿ロータ14にて乾燥して高温化された空気を熱交換部1にて冷却して室内へ給気する。室内からの還気はフィルタ15を通過して熱交換部1に導入され、この還気は除湿ロータ14を通過させることなく排気送風機16により排気させる。また、他の実施例ではマイクロガスタービンの排熱を利用した温水コイル17により加熱された空気を除湿ロータ14に供給し、除湿ロータ14でこの排気を冷却させて前記排気送風機16により排気口18より排気される。この温水コイル17にはボイラーの温水や発電機の排気熱を利用した温水を循環することもできる。

【0020】また、除湿ロータと熱交換部1との間に図5に示すように顕熱ロータ19を配置してもよい。このように本発明のデシカント空調装置は、新規に開発した間接型熱交換装置である熱交換部1を配置するから冷却効率に優れ、ランニングコストの低減を図ることができ

る。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明における間接型熱交換装置は、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、前記熱交換部の下部に配設され水を貯水する水槽部と、からなり、隣接する一方の空気通路は乾燥した空気の通路となし、隣接する他方の空気通路には水分を吸収し易い不織布が配置され、前記不織布は前記水槽部の水に浸されるように構成したことにより、冷却に必要な乾燥した高温の空気は、湿った空気が直接触れ合うことなく気化現象により顕熱のみが奪われるので、空調に適合する適正な空気を得ることができる。

【0022】また、アトマイザー等の余分な設備を必要とせず、冷却用の水も気化蒸発を利用しているので、多大な量を必要とせず、設備コストの低減とランニングコストの低減を図ることができる。

【0023】また、本発明におけるデシカント空調装置は、前記隣接する空気通路の空気の流れは、互いに直交する方向であるから、乾燥した高温の空気と気化蒸発する湿った空気は互いに直交する方向に動くので、効率よく冷却することができるので運転効率に優れる。

【0024】さらに、本発明におけるデシカント空調装置は、前記乾燥した空気通路の出口には、前記隣接した空気通路への流入路が設けられているので、乾燥した空気の一部を湿った空気の通路に流入することになり、気化蒸発現象を促進し、一層冷却効果を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の間接型熱交換装置の実施の形態を示す斜視図である。

【図2】図1の間接型熱交換装置のX-X断面図である。

【図3】図1の間接型熱交換装置の要部の拡大平面断面図である。

【図4】本発明のデシカント空調装置の説明用配置図である。

【図5】本発明のデシカント空調装置の他の実施形態の説明用配置図である。

【図6】従来のデシカント空調システムを示す説明図である。

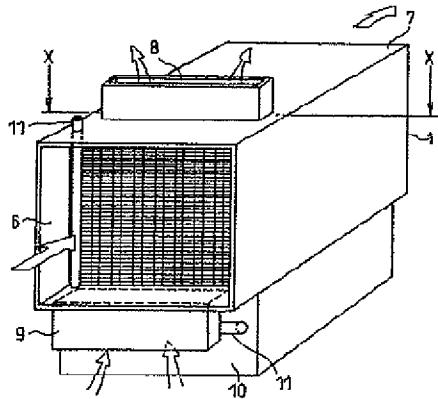
【図7】従来の間接型熱交換装置を示す説明図である。

【符号の説明】

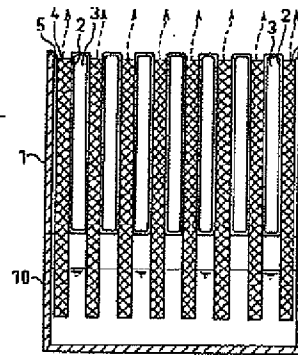
- |    |      |
|----|------|
| 1  | 熱交換部 |
| 2  | 隔壁   |
| 2a | 先端部  |
| 3  | 空気通路 |
| 3a | 流入路  |
| 4  | 不織布  |
| 5  | 空気通路 |

- |    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|
| 6  | 吸入口   | 13 | 給気送風機 |
| 7  | 吐出口   | 14 | 除湿ロータ |
| 8  | 蒸発孔   | 15 | フィルタ  |
| 9  | 供給口   | 16 | 排気送風機 |
| 10 | 水槽部   | 17 | 温水コイル |
| 11 | 給水パイプ | 18 | 排気口   |
| 12 | 給気口   | 19 | 顕熱ロータ |

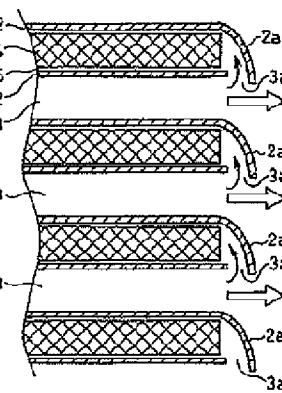
【図1】



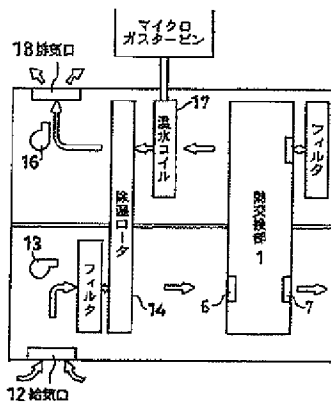
【図2】



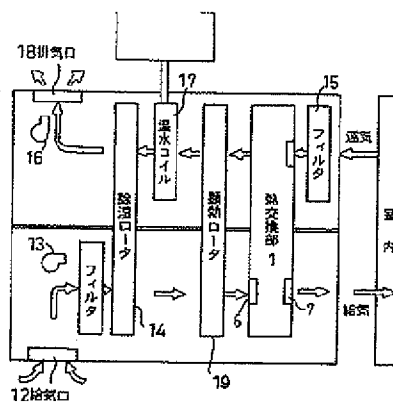
【図3】



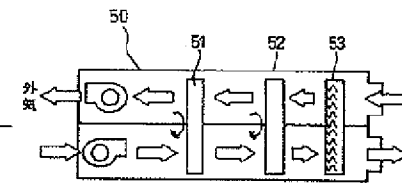
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

